

УДК 311 (075.8)

ЗАВИСИМОСТЬ НАЛОГОВЫХ ДОХОДОВ БЮДЖЕТА САНКТ- ПЕТЕРБУРГА ОТ ВАЛОВОГО РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОДУКТА

ВОЛОКОБИНСКИЙ МИХАИЛ ЮРЬЕВИЧ,

доктор технических наук, заведующий кафедрой математики,

Санкт-Петербургский филиал Финансового университета, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: volokobin@gmail.com

РАЗУМОВА ИННА ВИКТОРОВНА,

студент финансово-экономического факультета,

Санкт-Петербургский филиал Финансового университета, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрены основные статьи доходов бюджета г. Санкт-Петербурга в корреляционной зависимости с валовым региональным продуктом. Предложен метод расчета доходов бюджета на перспективу, который напрямую зависит от ВРП, производимого на территории г. Санкт-Петербурга. В данной статье была сделана попытка максимально упростить оценочный расчет доходов бюджета на следующий год. Для России необходим быстрый и надежный способ подсчета будущих доходов, не зависящий от множества различных факторов, потому что страна огромна, нужды населения слишком различны, а, как показывает практика, из-за сложности расчетов бюджет публикуется позже назначенного времени, и практически все государственные учреждения страдают из-за несвоевременного финансирования.

Ключевые слова: бюджет; планирование бюджета; внутренний региональный продукт; структура бюджета; Санкт-Петербург; регрессионный анализ; налоги; тренд; прогноз.

RESEARCH OF DEPENDENCE OF TAX REVENUES FROM GROSS REGIONAL PRODUCT PRODUCED IN ST. PETERSBURG

MIKHAIL Y. VOLOKOBINSKIY,

*Doctor of technical science, head of the chair of math of Saint-Petersburg Department
of Financial University of the Government of Russian Federation*

E-mail: volokobin@gmail.com

INN F. RAZUMOVA,

student of the Faculty of Finance and Economics of Saint-Petersburg

Department of Financial University of the Government of Russian Federation

ABSTRACT

In the following article is dealt with the general income budget of St. Petersburg in correlation with the gross regional product. In the article is proposed the method of calculation of budget revenues in the future, which depends on the GRP produced on the territory of St. Petersburg.

Keywords: budget; budgeting; Domestic Regional Product; the structure of the budget; St. Petersburg; regression analysis; taxes; trend; forecast.

Доходы бюджета любого субъекта Федерации состоят из налоговых и неналоговых поступлений. Во многих субъектах Российской Федерации, таких как Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий автономные округа и Республика Татарстан, основной статьей поступлений в бюджет являются доходы от добычи нефти, но наша страна слишком велика и разнообразна, поэтому в каждом регионе различные статьи доходов. К каждому субъекту Федерации нужен индивидуальный подход, и в этой статье мы рассмотрим город федерального значения Санкт-Петербург.

Губернатор Г. Полтавченко на расширенной коллегии УФНС по Санкт-Петербургу сказал: «Большая часть доходов — 78% поступила в городскую казну от налоговых органов... Темп роста налоговых доходов в 2013 г. в Санкт-Петербурге оказался существенно выше, чем в других регионах России».

Опираясь на слова губернатора, будем считать, что основная часть дохода бюджета Санкт-Петербурга состоит из налогов.

Рассмотрим структуру налоговых поступлений в бюджет Санкт-Петербурга, начиная

с 2005 г. В связи с тем что необходимой информации по налоговым поступлениям за 2014 г. еще нет (официальная информация появится лишь в I квартале 2016 г.), последним годом будем рассматривать 2013 г.

В табл. 1 прослеживается динамика увеличения налоговых поступлений по сравнению с неналоговыми поступлениями.

Из табл. 2 видно, что зависимость между валовым региональным продуктом и налоговыми поступлениями прямая. По данным табл. 2 подсчитаем коэффициент корреляции и определим зависимость между величинами. Для этого введем условные обозначения. Пусть ВРП (млрд руб.) будет X (млрд руб.) — объясняющая переменная; тогда налоговые поступления (млрд руб.) — Y (млрд руб.) — зависимая переменная.

Построим вспомогательную табл. 3 для расчета средних коэффициентов. Формулы для расчета указаны вверху таблицы.

Рассчитаем средние коэффициенты:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{14\,069,1}{9} = 1\,563,23,$$

Таблица 1

Структура поступлений в бюджет Санкт-Петербурга за 2005–2013 гг.

Статьи дохода	Данные по отчетному периоду, млрд руб.								
	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
ИТОГО ДОХОДОВ	129,07	179,93	234,35	313,14	294,30	329,08	380,86	368,13	391,19
Налоговые поступления в бюджет	86,39	126,58	174,82	235,88	191,63	237,74	282,39	293,78	319,98
Из них:									
налог на доход физических лиц	35,24	47,51	62,99	91,49	94,26	109,18	115,21	132,40	149,03
налог на прибыль организаций	27,81	53,59	79,43	101,87	51,59	76,34	112,03	99,31	94,88
акцизы	8,51	10,10	10,51	12,18	12,81	13,69	15,10	17,68	23,96
налог на имущество организаций	6,93	8,11	11,19	15,18	17,12	20,35	23,56	24,05	28,01
транспортный налог	1,60	0,96	2,46	2,81	4,78	5,86	6,33	6,96	7,64
земельный налог	1,27	1,24	2,23	3,45	3,42	3,75	3,90	4,20	4,84
Другие налоговые поступления	5,03	5,07	6,01	8,90	7,65	8,57	6,26	9,18	11,62
Неналоговые поступления в бюджет	42,68	53,35	59,53	77,26	102,67	91,34	98,47	74,35	71,20

Таблица 2

**Зависимость налоговых поступлений в бюджет Санкт-Петербурга
от валового регионального продукта за 2005–2013 гг.**

Год	ВРП, млрд руб.	Налоговые поступления, млрд руб.
2005	666,4	86,39
2006	825,1	126,58
2007	1119,7	174,82
2008	1431,8	235,88
2009	1457,8	191,63
2010	1699,5	237,74
2011	2091,9	282,39
2012	2280,4	293,78
2013	2496,5	319,98

Таблица 3

Вспомогательные данные для расчета средних коэффициентов

<i>n</i> – год	x_i	y_i	x^2	y^2	$x \cdot y$
2005	666,40	86,39	444 088,96	7 463,23	57 570,30
2006	825,10	126,58	680 790,01	16 022,50	104 441,16
2007	1 119,70	174,82	1 253 728,09	30 562,03	195 745,95
2008	1 431,80	235,88	2 050 051,24	55 639,37	337 732,98
2009	1 457,80	191,63	2 125 180,84	36 722,06	279 358,21
2010	1 699,50	237,74	2 888 300,25	56 520,31	404 039,13
2011	2 091,90	282,39	4 376 045,61	79 744,11	590 731,64
2012	2 280,40	293,78	5 200 224,16	86 306,69	669 935,91
2013	2 496,50	319,98	6 232 512,25	102 387,20	798 830,07
Σ	14 069,10	1949,19	25 250 921,41	471 367,50	3 438 385,36

$$\begin{aligned}\bar{y} &= \frac{\Sigma y_i}{n} = \frac{1\,949,19}{9} = 216,57, \\ \bar{x} \cdot \bar{y} &= 1\,563,23 \cdot 216,57 = 338\,548,72, \\ \bar{x}^2 &= \frac{\Sigma x^2}{n} = \frac{25\,250\,921,41}{9} = 2\,805\,657,93, \\ \bar{y}^2 &= \frac{\Sigma y^2}{n} = \frac{471\,367,50}{9} = 52\,374,17, \\ \overline{xy} &= \frac{\Sigma x \cdot y}{n} = \frac{3\,438\,385,36}{9} = 382\,042,82.\end{aligned}$$

Мы нашли средние коэффициенты, осталось посчитать коррелированность, т.е. зависимость между собой исходных величин.

$$\begin{aligned}r_{xy} &= \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \sigma_y} = \frac{382\,042,82 - 338\,548,72}{601,64 \cdot 73,97} = \\ &= \frac{43\,494,1}{44\,503,3} = 0,9773,\end{aligned}$$

где r_{xy} — коэффициент корреляции оценки тесноты связи.

Так как коэффициент положителен, наша связь прямая, что прослеживается еще из первоначальных данных (см. *табл. 2*). Самое интересное заключается в том, что чем ближе этот коэффициент к единице, тем сильнее связь между данными. Мы можем смело сказать, что налоговые поступления в бюджет Санкт-Петербурга на 97,7% зависят от валового регионального продукта, произведенного в данном регионе.

Для того чтобы точнее узнать прогнозируемые результаты, построим уравнение регрессии, в данном случае оно будет подчиняться линейной зависимости [1, с. 62]. Линейное уравнение регрессии имеет общий вид:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x,$$

где $\hat{y}$ — объем налоговых поступлений бюджета;

x — валовый региональный продукт;

b_0, b_1 — коэффициенты линии регрессии, определяющие ее конкретный вид на основе исходных данных.

Для того чтобы найти коэффициенты линии регрессии, воспользуемся методом наименьших квадратов и соответствующими формулами:

$$b_1 = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\overline{x^2} - \bar{x}^2} = \frac{382\,042,82 - 338\,548,72}{2\,805\,657,93 - 1\,563,23^2} = 0,12,$$

$$b_0 = \bar{y} - b_1 \cdot \bar{x} = 0,12 \cdot 1\,563,23 - 216,57 = -28,98.$$

Подставим полученные коэффициенты и получим уравнение регрессии, описывающее нашу зависимость:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x \rightarrow \hat{y} = -28,98 + 0,12x.$$

Оценим качество и достоверность полученного уравнения регрессии. Оценка качества уравнения основывается на методе дисперсионного анализа. Но в нашем случае, так как зависимость линейная, воспользуемся упрощенной формулой:

$$r_{xy}^2 = R^2,$$

где R^2 — коэффициент детерминации, который оценивает тесноту в данном случае линейной связи.

$$R^2 = 0,977^2 = 0,954.$$

В нашем случае, судя по коэффициенту детерминации, регрессионная модель описывает 95,4% исходных данных. Это практически отличный результат.

Проверим уравнение регрессии по критерию Фишера, для того чтобы окончательно убедиться в статистической значимости данного уравнения.

Для этого выдвинем «нулевую гипотезу» о статистической незначимости уравнения регрессии. Установим уровень значимости $\alpha = 0,05$; это вероятность совершить ошибку первого рода, т.е. вероятность отвергнуть верную гипотезу. Число степеней свободы большей дисперсии f_1 установим равным числу независимых переменных в уравнении регрессии, т.е. $f_1 = 1$. Число степеней свободы меньшей дисперсии рассчитывается по формуле $f_2 = n - k - 1 = 7$, где n — количество лет, k — число независимых переменных в уравнении регрессии. По этим данным посмотрим табличное значение критерия Фишера: $F_{\text{табл.}(0,05;1;7)} = 5,59$.

Рассчитаем критерий Фишера для нашего уравнения по формуле:

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{n - k - 1}{k} =$$

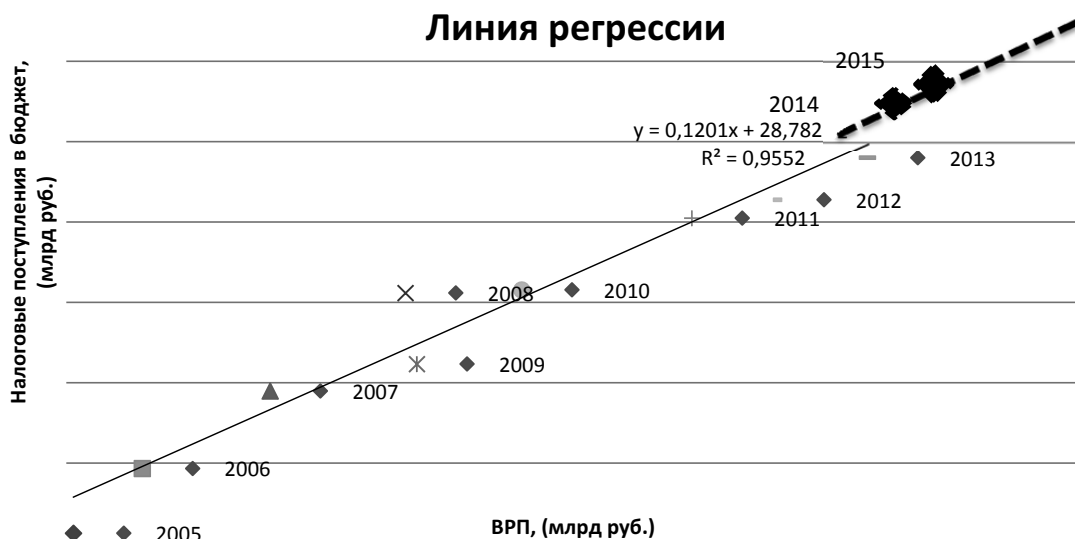
$$= \frac{0,954}{1 - 0,954} \cdot \frac{9 - 1 - 1}{1} = 145,17.$$

$F > F_{\text{табл.}(0,05;1;7)}$ означает, что объясненная дисперсия существенно больше, чем необъясненная, и данная модель является значимой.

Так как все необходимые проверки наше уравнение регрессии прошло успешно, построим график, из которого будут видны прогнозные значения (см. *рисунок*).

На графике мы видим линию тренда (сплошная) — она перерастает в прогноз (пунктирная линия). По предсказаниям Министерства финансов, ВРП за 2014 г. составит приблизительно 0,8% от предыдущего периода, т.е. 2516,5 млрд руб. По тем же прогнозам, ВРП за 2015 г. вырастет уже на 3%, т.е. составит 2592 млрд руб.

Подставив данные от Министерства финансов в уравнение регрессии, получаем, что налоговые поступления за 2014, 2015 гг. равны:



$$\begin{aligned}\hat{y}_{2014} &= -28,98 + 0,12x \rightarrow \hat{y}_{2014} = \\ &= -28,98 + 0,12 \cdot 2\,516,5 = 273 \text{ млрд руб.}; \\ \hat{y}_{2015} &= -28,98 + 0,12x \rightarrow \hat{y}_{2015} = \\ &= -28,98 + 0,12 \cdot 2\,592 = 282,6 \text{ млрд руб.}\end{aligned}$$

Надо понимать, что данные, полученные с помощью регрессионного уравнения, приближены и часто имеют только оценочную функцию.

В данной статье была сделана попытка максимально упростить оценочный расчет доходов бюджета на следующий год. Если использовать данный метод, то можно приблизительно с погрешностью в меньшую сторону предсказать доходы бюджета, ведь ежегодная практика доказывает, что налоговые поступления крайне редко не превышают запланированные цифры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литовченко В.П., Соловьёв В.И. Государственные и муниципальные финансы: учеб. пособие. М.: КноРус, 2012. 139 с.
2. Домбровский Е.А. Доходный потенциал региона и направление его максимизации // Вестник Финансового университета. 2013. № 3. С. 130–139.
3. Кочкаров Р.А. Планирование, прогнозирование и программно-целевое управление экономикой // Вестник Финансового университета. 2012. № 4. С. 23–30.
4. Официальный сайт Министерства финансов. [Электронный ресурс] www.minfin.ru.
5. Официальный сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области. [Электронный ресурс] www.petrostat.gsk.ru.

REFERENCES

1. Litovchenko V.P., Soloviev V.I. State and municipal finances: manual [Gosudarstvennye i municipal'nye finansy: ucheb. posobie]. Moscow: Knorus, 2012. 139 p. (in Russ.).
2. Dombrovskiy E.A. Income potential of a region and direction for its maximization [Dohodnyj potencial regiona i napravlenie ego maksimizacii]. *Bulletin of the Financial University — Vestnik Finansovogo universiteta*. 2013. № 3. P. 130–139 (in Russ.).
3. Kochkarov R.A. Planning, forecasting and target-oriented management of the national economy [Planirovanie, prognozirovanie i programmno-celevoe upravlenie jekonomikoj]. *Bulletin of the Financial University — Vestnik Finansovogo universiteta*. 2012. № 4. Pp. 23–30 (in Russ.).
4. The official website of the Ministry of Finance. Access www.minfin.ru.
5. The official website of the Territorial Department of the Federal State Statistics Service in St. Petersburg and Leningrad region. Access www.petrostat.gsk.ru.